

---

# 복부 초음파 영상에 영향을 미치는 parameters 변환으로 빔 투과깊이 측정

삼성서울병원 영상의학과

이보삼, 박원식, 이정민, 김상미

---

**목 적** : 의료용 초음파 장비의 성능 관리 중 최적 화질의 기본이 되는 심부 투과 깊이에 대해 검증이 미흡한 장비 회사의 protocol setting 값이 대부분의 병원에서 사용되고 있는 실정이다. 본 논문에서는 이러한 복부 초음파 영상에 영향을 미치는 parameters 변환으로 빔 투과깊이의 변화를 측정하고자 한다.

**대상 및 방법** : 심부 투과도 초음파 영상을 얻기 위해 의료용 초음파 진단 장치로는 GE LOGIQ-7(USA)를 사용하였으며, 관련 탐촉자(transducer)로는 CONVEX Probe 2~5 Mhz를 사용하였다. 그리고 초음파영상에서 특정 depth에 위치한 작은 object로부터 weak echo를 detection할 수 있는 투과 심도를 측정하기 위해 MODEL 549 General & Small parts Phantom과 초음파 영상획득장치(US PACS), 결합중매(ultrasonic jel)를 각각 사용하였다.

성능측정에 필요한 기본적 값을 설정하기 위해 먼저 정상적인 간(normal liver)을 주사(scan)하여 필요 setting 값을 설정하고, 기하학적인 parameters(dynamic range ; 다이내믹레인지, frequency ; 주파수, focusing ; 초점)인 주파수별 최적 투과깊이는 하나의 초점일 때와 다초점일 때를 각각 구분하여 실험하였고, 또한 Dynamic range를 변화시켜 영상의 최적 깊이에서 pin hole size 및 왜곡, noise를 분석하였다.

**결 과** : 초음파영상에서 특정 depth 에 위치한 작은 object로부터 weak echo를 detection할 수 있는 투과 심도를 측정하기 위해 조직 등가 물질인 T-E phantom을 이용하여 주파수 및 초점, dynamic range에 따른 성능을 평가한 결과는 다음과 같았다.

1. 하나의 초점일 때 2 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 60과 70에서 각각 투과깊이는 20 cm로 측정되었고 phantom내 표적물 hole 8 mm 크기와 같은 8 mm 측정 값이 나타났으며, 왜곡 및 noise는 보이지 않았다.
2. 하나의 초점일 때 3 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 60과 70에서 각각 투과깊이는 20 cm로 측정되었고 phantom내 표적물 hole 8 mm 크기와 같은 8 mm 측정 값이 나타났으며, 왜곡 및 noise는 보이지 않았다.
3. 하나의 초점일 때 4 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 80에서 투과깊이는 18 cm로 측정되었고 phantom 내 표적물 hole 8 mm 크기와 같은 8 mm 측정 값이 나타났으며, 왜곡 및 noise는 보이지 않았다.
4. 하나의 초점일 때 5 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 90에서 투과깊이는 16 cm로 측정되었고 phantom 내 표적물 hole 8 mm로서 측정 값은 8.3 mm로 나타났으며, 왜곡 및 noise가 관찰되었다.

5. 다 초점일 때 2 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 70과 80에서 각각 투과깊이는 20 cm과 18 cm로 측정되었고 phantom 내 표적물 hole 8 mm 크기와 같은 측정 값이 나타났으며, 왜곡 및 noise는 보이지 않았다.
  6. 다 초점일 때 3 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 50에서 투과깊이는 18 cm로 측정되었고 phantom 내 표적물 hole 8 mm로서 측정 값은 7.9 mm로 나타났으며, 왜곡 및 noise는 보이지 않았다.
  7. 다 초점일 때 4 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 80에서 투과깊이는 18 cm로 측정되었고 phantom 내 표적물 hole 8 mm 크기와 같은 측정 값이 나타났으며, 왜곡 및 noise는 보이지 않았다.
  8. 다 초점일 때 5 Mhz 탐촉자에서 dynamic range 50에서 투과깊이는 14 cm로 측정되었고 phantom 내 표적물 hole 8 mm로서 측정 값은 8.6 mm로 나타났으며, 왜곡 및 noise가 심하게 관찰되었다.
- 이상과 같이 투과심도에 가장 영향을 주는 주파수는 Mhz 증가에 따라 투과 깊이는 감소함이 입증되었으며, 초점 및 dynamic range에 따라서는 표적물의 hole size나 왜곡 및 noise의 측정 값들이 변화가 많음이 관찰되었다.

**결 론 :** 장치의 화질관리를 최적화하기 위해선 더욱 구체적인 성능평가 항목 및 기준이 필요하며 이를 위해서는 장치의 사용자 및 관리자뿐만 아니라 장치의 판매회사 및 보수유지회사, 그리고 전문기술학회, 의학회의 많은 활동과 협력이 필요한 부분이다. 일차적으로는 검사자의 물리적 요소 즉, output power, TGC, amplifier gain, focus zone 선택, dynamic range, patient corporation 등을 충분히 이해하고, 선택적으로 적절하게 조정함으로써 보다 좋은 화질을 얻을 수 있으리라 생각된다.